



DEUTSCHES
PATENTAMT

DE 31 00 503 A1

H 02 J 7/04

H 01 M 10/44

- ②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
②③ Offenlegungstag:

P 31 00 503.9

9. 1. 81

5. 8. 82

DE 3100503 A1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:
Eckert, Werner, Ing.(grad.), 8000 München, DE

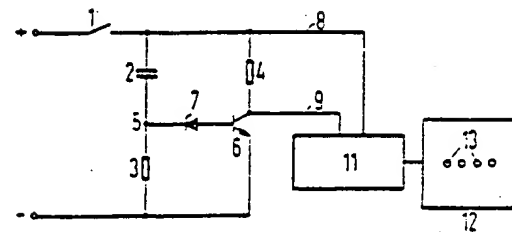
BEST AVAILABLE COPY

⑤④ Anordnung zur Kontrolle des Ladezustands einer Batterie

Es wird vorgeschlagen, die Aufladezeit eines im Batterie-stromkreis befindlichen Kondensators zu messen und mit einem aus dieser Ladezeit gewonnenen Spannungssignal eine Flüssigkristallanzeige anzusteuern. Die Anzeige hat mehrere Anzeigeelemente; die Anzahl der angesteuerten Anzeigeelemente ist ein Maß für den Entladungsgrad der Batterie. Da die Ladezeit stark von der Batteriespannung abhängt, ist die vorgeschlagene Kontrolle sehr empfindlich; insbesondere wird der Benutzer rechtzeitig vor einem bevorstehenden Batterieausfall gewarnt. Die Anordnung eignet sich vor allem für Geräte, die bereits über einen Ladekondensator und/oder ein passives elektrooptisches Display verfügen. Bevorzugtes Anwendungsbeispiel: Elektronenblitzgerät.

(31 00 503)

FIG 1



DE 3100503 A1

161

Patentansprüche

1. Anordnung zur Kontrolle des Ladezustands einer Batterie, mit einer passiven elektrooptischen Anzeigevorrichtung, insb. einer Flüssigkristallan-
- 5 zeigevorrichtung, die mindestens ein elektrisch schaltbares Anzeigeelement hat, und einer Schaltung, die ein von der Batteriespannung abhängiges elektrisches Signal erzeugt und damit das Anzeigeelement der
- 10 Anzeigevorrichtung schaltet, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
- A) die Schaltungsanordnung
- 1) einen kapazitiven oder induktiven Widerstand (2) und
- 15 2) einen Schaltkreis enthält, der die von der Batteriespannung abhängige Zeit ("Einschaltzeit") erfaßt, die nach Einschalten des Stromkreises der Batterie vergeht, bis die Spannung über dem kapazitiven Widerstand (2) bzw. der Strom
- 20 im induktiven Widerstand einen bestimmten Schwellwert erreicht hat, und die Einschaltzeit in ein elektrisches Signal ("Zeitsignal") umsetzt,
- B) die Flüssigkristallanzeige (12)
- 1) n durch das Zeitsignal schaltbare Anzeigeelemente (13) hat (n = eine natürliche ganze Zahl), von denen
- 25 2) im Betrieb der Anordnung die ersten m Anzeigeelemente (m = eine natürliche ganze Zahl, $m \leq n$) eingeschaltet werden, wobei m mit zunehmender Einschaltzeit wächst.
- 30

2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schaltkreis
einen Schwellwertschalter und eine Zeitverarbeitungse-
einheit (11) enthält, wobei der Schwellwertschalter
5 die Zeitverarbeitungseinheit beim Einschalten des
Batteriestromkreises einschaltet und beim Erreichen
des Schwellwertes wieder ausschaltet und die Zeitver-
arbeitungseinheit (11) Impulse mit einer konstanten
Folgefrequenz erzeugt, die während der Einschaltzeit
10 erzeugten Impulse zählt und die gezählten Impulse
in ein Zeitsignal umsetzt.

3. Anordnung nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schaltung
15 einen mit dem ohmschen Widerstand (3) in Reihe liegen-
den kapazitiven Widerstand (2) enthält, daß der
Schwellwertschalter im Stromkreis der Batterie zu
dieser Widerstandskette parallel liegt und aus
einem ohmschen Widerstand (Vorwiderstand 4) sowie
20 einem Transistor (6) besteht, dessen Kollektor-
Emitter-Strecke in Reihe zu dem Vorwiderstand (4)
geschaltet ist und dessen Basis über eine Zener-
diode (7) zwischen die beiden Widerstände (2,3)
der Widerstandskette geführt ist, und daß die
25 vor und hinter dem Vorwiderstand (4) herrschenden
Spannungen abgegriffen werden und jeweils eine
Eingangsspannung für die Zeitverarbeitungseinheit
(11) bilden.

30 4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der kapazitive
Widerstand (2) eine Kapazitätsdiode ist.

- 3 -

- 11 - VPA 81 P 1001 DE

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß sie
in einem batteriebetriebenen Gerät, insb. in einem
Elektronenblitzgerät, eingebaut ist.

Anordnung zur Kontrolle des Ladezustands einer Batterie.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Batterie-Lade-
kontrolle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Ein derartiges Kontrollsystem wird in der DE-AS
24 21 324 beschrieben.

- Seit Jahren arbeitet die Fachwelt daran, ein zuver-
lässiges Verfahren für den Lade-zustand leistungs-
10 schwacher Batterien zu realisieren. Dementsprechend
groß ist die Zahl der bisher entwickelten Lösungs-
konzepte, die sich vor allem in der Art der Dar-
stellung unterscheiden. Die ältesten Ladekontrollen
waren elektromechanischer Art. Sie hatten eine Zeiger-
15 anzeige, waren dementsprechend kompliziert und er-
schütterungsempfindlich und wurden deshalb weitgehend
von rein elektronischen Ausführungen mit einer aktiven
elektrooptischen Anzeige, etwa einer lichtemittierenden
Diode, abgelöst. Kontrollsysteme dieser neuen Generation
20 sind zweifellos mechanisch einfach aufgebaut und robust
und lassen sich wegen ihres geringen Platzbedarfes auch
in kleinsten Geräten ohne weiteres unterbringen; sie
verlangen jedoch, wie beispielsweise aus "Practical
Wireless", März 1978, S. 849 und 856 hervorgeht, einen
25 gewissen Schaltungsaufwand und haben einen nicht uner-
heblichen Leistungsbedarf, mithin einen Nachteil, der
gerade bei netzunabhängigen Geräten besonders ins
Gewicht fällt.

- 30 Es lag deshalb nahe, die Leuchtdiode durch ein passives
elektrooptisches Display, das bekanntlich nur das
Bild der Umgebung moduliert und deshalb extrem wenig

- 5 -

- 2 - VPA 81 P 1001 DE

Leistung verbraucht, zu ersetzen (vergl. hierzu neben der eingangs zitierten Auslegeschrift auch die DE-OS 29 51 760). Die in dieser Richtung bisher un-

5 nommenen Versuche sind allerdings noch nicht über-

zeugend, und zwar vor allem deshalb, weil es noch nicht gelungen ist, die Schaltung nennenswert zu vereinfachen. Hinzukommt, daß die Anzeige zu spät anspricht, d.h., der Benutzer wird erst dann über

10 den kritischen Batteriezustand informiert, wenn die Batterie schon nahezu erschöpft ist und der Ausfall des Geräts unmittelbar bevorsteht. Die dann noch verbleibende Zeit reicht häufig nicht mehr aus, Ersatzbatterien zu beschaffen oder die Batterie zu Zeiten, in denen das Gerät normalerweise

15 nicht benutzt wird, wieder aufzuladen. Dieser gravierende Mangel ist im Grunde bei allen bisher diskutierten Lösungsansätzen zu beobachten. So kommt ein in "Foto-Magazin" 1 (1979) 70 erschienener Artikel zu dem Ergebnis, daß die Batterieladekon-

20 trollen der handelsüblichen Kameras nicht verlässlich sind und man da-her sicherheitshalber ständig Ersatzbatterien mitführen sollte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung

25 der eingangs genannten Art so abzuwandeln, daß sie rechtzeitig den drohenden Batterieleistungsabfall ankündigt und dabei ohne komplizierte Schaltmittel auskommt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anzeigevorrichtung mit den Merkmalen des Patent-

30 anspruchs 1 gelöst.

Die vorgeschlagene Ladekontrolle geht von der Beobachtung aus, daß die zum Stand der Technik gehörenden Kontroll-
 5 techniken ausnahmslos die Batterieladespannung messen und darstellen. Diese Spannung sinkt während der Leistungsentnahme zunächst nur minimal und fällt dann, wenn die Batterie praktisch keine Leistungs-
 reserven mehr hat, rasch ab. Sie ist also als Meß-
 10 gröÙe für einen Kontrollkreis denkbar ungeeignet. Einen sehr viel günstigeren Verlauf hat dagegen die sog. "Einschalt-Zeit", also diejenige Zeit, die nach dem Einschalten der Batterie vergeht, bis die Spannung oder ^{der} Strom eines im Batteriekreis befindlichen kapazitiven bzw. induktiven Wider-
 stands einen vorgegebenen ^{Grenz} Wert erreicht. Denn diese
 15 Variable hängt stark von der Höhe der Batteriespannung ab und reagiert somit auch schon auf kleinste Spannungsschwankungen mit deutlichen Änderungen. Mißt man, wie erfindungsgemäß vorgesehen, die Einschaltzeit, so kann die Kontrolle frühzeitig warnen und zudem
 20 auch dann Auskunft über die vorhandenen Reserven geben, wenn die Batterie erst teilweise entladen ist. Diese Zusatzinformation wird im vorliegenden Fall mittels einer gestaffelten Darstellung gegeben, die nach verschiedenen Entladungsgraden differenziert und einen
 25 raschen Überblick über den Batteriezustand verschafft.

Die vorgeschlagene Batterie-Ladekontrolle findet vor allem bei Geräten Anwendung, die schon über ein
 RC-Glied verfügen (Beispiel: Elektronenblitzgerät
 30 mit Ladekondensator). In diesen Fällen ist die Anzeige normalerweise fest eingebaut. Besonders günstig gestalten sich dabei die Verhältnisse, wenn das Gerät

- 7 -

- 4 - VPA 81 P 1001 DE

auch schon mit einem passiven elektrooptischen Display ausgerüstet ist.

- Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des
5 Lösungsvorschlags sind Gegenstand zusätzlicher Ansprüche.

Die Erfindung soll nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegte
10 Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 von dem Ausführungsbeispiel ein teilweise
schematisch gehaltenes Schaltbild,
Fig. 2a) bis 2d) einige Gestaltungsmöglichkeiten
15 für das Anzeigenfeld des Displays und
Fig. 3 von einem vermessenen Elektronenblitzgerät
die Batterieladespannung U , die Einschaltzeit τ des Ladekondensators und die
Blitzbereitschaft B ($B = \tau_0 / \tau$) in
20 Abhängigkeit von der Anzahl der Kondensatorentladungen N .

Die Schaltung der Fig. 1 ist folgendermaßen aufgebaut. Im Stromkreis einer Batterie, der durch einen
25 Schalter 1 unterbrochen werden kann, liegen ein Kondensator 2 sowie ein ohmscher Widerstand 3 hintereinander. Der Kondensator ist dabei mit dem Pluspol der Batterie verbunden, während der ohmsche Widerstand den Minuspol der Batterie kontaktiert.

30 Parallel zu diesem RC-Glied sind - ebenfalls zueinander in Reihe - ein weiterer ohmscher Widerstand ("Vorwiderstand") 4 und die Kollektor-

Emitter-Strecke eines Transistors 6 geschaltet, und zwar so, daß der Vorwiderstand mit der positiven Batterieklemme und der Emitter des Transistors 6 mit der negativen Batterieklemme in Kontakt stehen.

- 5 Die Basis des Transistors 6 ist über eine Zenerdiode 7 zwischen den Kondensator 2 und den Widerstand 3 geführt (Abgriff 5). Die Zenerdiode ist so geschaltet, daß die Transistor-Basis gegenüber dem Punkt 5 positiv vorgespannt wird. An beiden
- 10 Enden des Vorwiderstandes 4 wird jeweils die Spannung abgenommen und über eine Leitung 8 bzw. 9 auf einen Signalverarbeitungskreis ("Timer") gegeben. Diese Einheit, die in der Figur lediglich durch einen Block 11 angedeutet ist, enthält einen
- 15 Impulsgeber sowie einen Impulszähler und erzeugt ein Ausgangssignal, das eine Flüssigkristallanzeige aktiviert. Dieses Display - es ist in der Figur durch einen Block 12 symbolisiert - enthält im vorliegenden Fall 4 Anzeigeelemente 13. Die
- 20 Anordnung ist dabei so getroffen, daß dann, wenn die Batterie voll ist, alle vier Anzeigeelemente eingeschaltet werden und daß bei leerer Batterie keines der Anzeigeelemente aktiviert wird. Die Zwischenzustände sind folgendermaßen gestaffelt:
- 25 Drei eingeschaltete Anzeigeelemente repräsentieren den Ladezustand "leicht entladen", zwei eingeschaltete Anzeigeelemente "etwa zur Hälfte entladen" und ein eingeschaltetes Anzeigeelement bedeutet "stark entladen/Batterie austauschen bzw. aufladen".
- 30 Beispiele für eine übersichtliche, einprägsame Formgebung der Anzeigeelemente werden in den Figuren 2a) bis 2d) gegeben. Die Figuren zeigen die Varianten

- 9 -

- 8 - VPA 81 P 1001 DE

"Quadrat aus vier Eckpunkten" (Fig. 2a)), "Kreuz aus vier Balken" (Fig. 2b)), "Ring aus vier Abschnitten" (Fig. 2c)) und "Gefäß mit drei Flüssigkeitspegeln" (Fig. 2d)).

5

Die Anordnung arbeitet folgendermaßen:

Schließt man den Schalter 1, so liegt zunächst die gesamte Spannung am Widerstand 3. Dadurch wird der Timer über die Leitung 8 eingeschaltet. Mit der Zeit
10 lädt sich der Kondensator 2 auf, mit der Folge, daß am Abgriff 5 und damit auch an der Transistor-Basis das Spannungsniveau ständig sinkt. Hat die Spannung über dem Kondensator einen bestimmten Wert erreicht, der durch Wahl des Transistors und der Zenerdiode fest-
15 gelegt ist, so wird die Kollektor-Emitter-Strecke leitend. In diesem Fall fällt über den Widerstand 4 Spannung ab und der Timer wird über die Leitung 9 abgeschaltet. Die aus dem Widerstand 4, dem Transistor 6 und der Zenerdiode 7 gebildete Gruppe fungiert also
20 als Schwellwertschalter, der den Timer während der Dauer der "Einschaltzeit" für den Kondensator 2 aktiviert. Dient dabei der Kondensator zugleich auch als Ladekondensator für ein Elektronenblitzgerät, so empfiehlt es sich, als Schwellwert die Zündspannung
25 für die Blitzröhre zu nehmen.

Solange der Timer eingeschaltet ist, zählt er die mit einer konstanten Folgefrequenz erzeugten Impulse. Die so ermittelte Impulszahl wird anschließend in ein Spannungssignal umgesetzt, das eine vom Zahlen-
30 wert abhängige Anzahl von Anzeigeelementen einschaltet.

Um zu veranschaulichen, wie unterschiedlich die Batteriespannung und die Einschaltzeit vom Batterie-

ladezustand abhängen, wurden an einem gängigen Blitzgerät die entsprechenden Kennlinien ermittelt und in Fig. 3 einander gegenübergestellt. Dort sind in Abhängigkeit von der Zahl Z der gezündeten Blitze

5 - die Meßreihe wurde bei einer Blitzzahl von 310 abgebrochen - die Batteriespannung in V (Kurve 14), die der Einschaltzeit entsprechende Blitzfolgezeit in Sekunden (Kurve 16) und die "Blitzbereitschaft" B in Prozent (Kurve 17) eingetragen. Die Blitzbereitschaft ist der Kehrwert der Blitzfolgezeit, normiert auf den Anfangswert der Kurve 17. Diese

10 abgeleitete Hilfsgröße macht den Unterschied in der Steigung der beiden Kurven 14 und 16 besonders augenfällig.

15 Daß die Blitzfolgezeit so rasch mit der Blitzzahl zunimmt, ist darauf zurückzuführen, daß die Spannung im Kondensator eines RC-Gliedes beim Einschalten einer Spannungsquelle nach ^{der} bekannten Funktionen

20

$$U_C = U_B (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

(U_C = Kondensatorspannung, U_B = Spannung der Spannungsquelle, R = Impedanz des ohm-schen Widerstandes und C = Kapazität des Kondensators) ansteigt.

25 Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das ausführlich geschilderte Ausführungsbeispiel. So ist zu erwarten, daß man zu ähnlich guten Ergebnissen kommt, wenn man den kapazitiven durch einen induktiven

30 Widerstand ersetzt und das Zeitsignal aus dem Stromanstieg in der Induktivität nach Einschalten der Batterie herleitet. Davon abgesehen ist es mitunter sinnvoller, anstelle einer Flüssigkristallanzeige ein anderes passives elektrooptisches Display,

- 11 -

- 8 - VPA 81 P 1001 DE

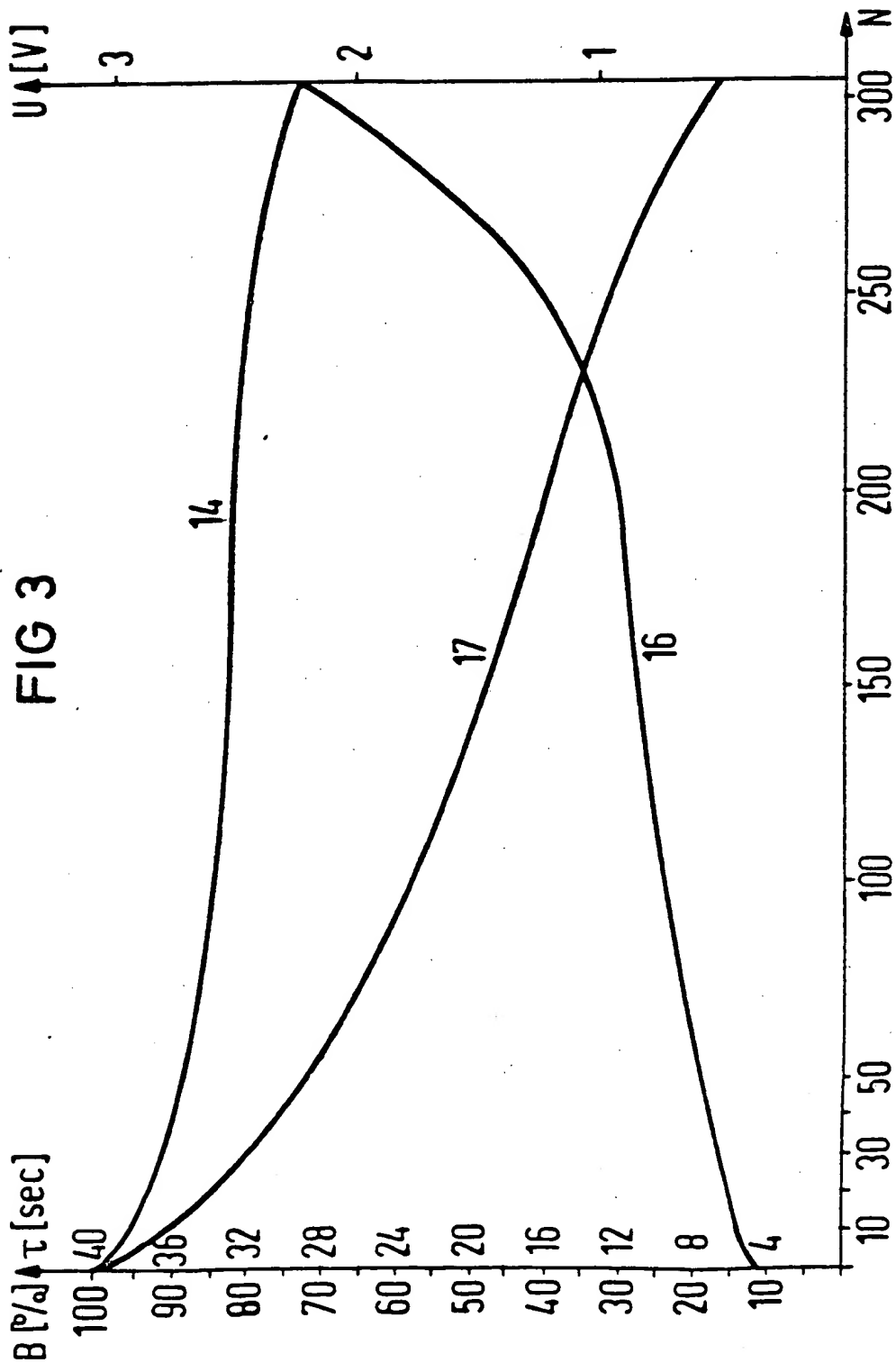
etwa eine elektrochrome Anzeige, zu verwenden.* Im
übrigen bleibt es dem Fachmann überlassen, in welcher
Art er die Ladekontrolle in das Gerät einbezieht.
Je nach den Gegebenheiten des Einzelfalles wird er
5 von bereits vorhandenen Bauelementen wie RC-Gliedern,
Displays oder Schaltern Gebrauch machen und bei-
spielsweise bei Geräten mit Hauptschaltern diesen
Schalter auch zum Einschalten des Kontrollsystems
heranziehen und das System selbstabschaltend aus-
10 bilden. Schließlich besteht noch ein gewisser Spiel-
raum bei der Wahl der Schaltungstechnologie. Die
Schaltung sollte soweit wie möglich integriert
werden; die Voraussetzungen hierfür sind günstig,
wie aus "bauteile report" 16 (1978) 91 hervorgeht.

3 Figuren

5 Patentansprüche

* Auch die Ansteuerung aktiver elektrooptischer Elemente
ist grundsätzlich möglich.

81 P 1001 DE



-13-

Nummer:

1.3:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

3100503

H02J 7/04

9. Januar 1981

5. August 1982

81 P 1001 DE

FIG 1

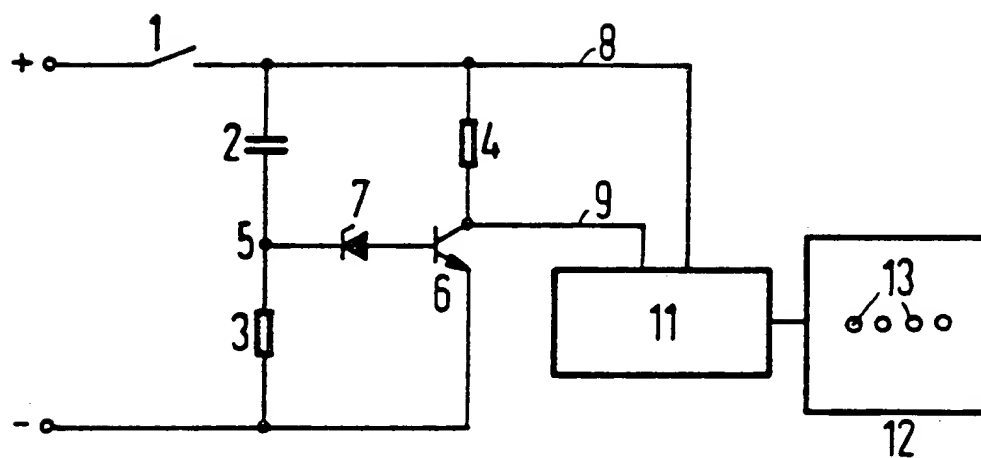


FIG 2a

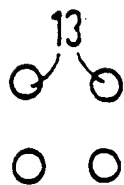


FIG 2b

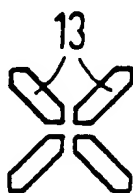


FIG 2c

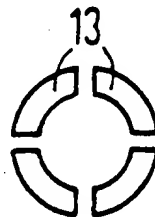


FIG 2d



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.